

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-222619

[ST.10/C]:

[JP2002-222619]

出 願 人

Applicant(s):

本多通信工業株式会社

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044335

【書類名】 特許願

【整理番号】 H0030109

【提出日】 平成14年 7月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01R 12/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都目黒区目黒本町6丁目18番12号 本多通信工業株式会社内

 【氏名】 渡邊 慎司

【特許出願人】

 【識別番号】 000243342

 【氏名又は名称】 本多通信工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085028

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 西森 浩司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 057705

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 同軸コネクタ及びそれが実装されるグランドパッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 その一端に形成された信号端子が基板に設けられた導電部であるパッドと接続されると共に、相手側コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続されるコンタクトと、

前記コンタクトを保持する絶縁体と、そして、

前記絶縁体を収容すると共に、接地端子を有する金属製のシェルと、

を備えて構成される同軸コネクタにおいて、

前記基板に配設されたグランドパッドに接地される接地端子の角部は鈍角状に面取りされ又はアール形状とされていることを特徴とする同軸コネクタ。

【請求項 2】 その一端に形成された信号端子が基板に設けられた導電部であるパッドと接続されると共に、相手側コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続されるコンタクトと、

前記コンタクトを保持する絶縁体と、そして、

前記絶縁体を収容すると共に、接地端子を有する金属製のシェルと、

を備えて構成される同軸コネクタにおいて、

前記シェルの底端部が所定の間隔で切欠部が連設された接地端子とされていることを特徴とする同軸コネクタ。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の同軸コネクタにおいて、

前記コンタクトは、相手側コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続される略 U 字状をした接触片と、そして、

その一端に前記パッドと接続される信号端子を有し、前記接触片の下部側中央を横断するように伸びる端子片と、

を備え、

前記信号端子とは反対側の前記端子片の端部は、前記絶縁体に形成された取付部に圧入される端子圧入部とされ、該端子圧入部は前記絶縁体の内壁面に対して略垂直に圧入可能に形成されていることを特徴とする同軸コネクタ。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の同軸コネクタにおいて、

前記端子片は平面状とされ、その底面が前記基板上に密着して取り付け可能とされていることを特徴とする同軸コネクタ。

【請求項 5】 相手側コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続される略 U 字状をした接触片の下部側中央を横断するように略水平に伸びる端子片を有するコンタクトと、

前記コンタクトを保持する絶縁体と、そして、

前記絶縁体を収容すると共に、接地端子を有する金属製のシェルと、

を備えて構成される同軸コネクタにおいて、

前記端子片は前記絶縁体内に収納可能な長さとされると共に、基板に設けられた導電部であるパッドと接続される前記信号端子は前記絶縁体の中央近傍に配設された前記接触片の下部側に位置する前記端子片の底部に形成されていることを特徴とする同軸コネクタ。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の同軸コネクタが実装されるグランドパッドにおいて、

前記基板上に配設されるグランドパッドは略口の字形状又はコの字形状を備えていることを特徴とするグランドパッド。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の同軸コネクタが実装されるグランドパッドにおいて、

前記グランドパッドの少なくとも外周の角部は鈍角状に面取りされ又はアール形状とされていることを特徴とするグランドパッド。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、同軸コネクタ及びそれが実装されるグランドパッドに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年では携帯電話やノート型のパーソナルコンピュータ等の電子機器はますます小型化が進み、極めて高密度に実装されるようになってきている。例えば、図 1 4 (a) 、 (b) に示した従来の表面実装型 (Surface Mounting Technology

：略称「SMT」)の同軸コネクタ100は、雌型の同軸コネクタであり、嵌合する図示しない相手側の雄型コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続されるコンタクト103と、コンタクト103を保持する絶縁体107と、さらに絶縁体107を収容する金属製のシェル101とを備えて構成されている。シェル101は、相手側の雄型コネクタと嵌合する略円筒状に形成された嵌合部101aを有し、その嵌合部101aのほぼ中心位置にコンタクト103が配置されている。コンタクト103は先端が略U字状に二股に分かれて形成された接触片103a、103aが立設するようにして形成されている。そして、接触片103a、103aの下部側中央を横断するようにして端子片105が伸びるように形成され、この端子片105の一方側端部は電気信号が流れる信号端子105aとなっている。信号端子105aは、図14(c)に示すように、配設すべき基板上に設けられた導電性のパッド135と接続される。また、端子片105の信号端子105a側とは反対側の端子圧入部106は絶縁体107の底部に穿設された取付部109に挿入されてコンタクト103が絶縁体107に固定されるようになっている。そして、シェル101の左右には基板上のグランドパッド130、130と接続されてアースされる一対の接地端子110、110が設けられている。

【0003】

上述した、従来の表面実装型の同軸コネクタ100にあっては、基板上のグランドパッド130、130と接続される接地端子110、110が左右に各1ヶ所(合計2ヶ所)しか設けられておらず、高周波に対するグランド性能が乏しいという問題があったこと、また、コンタクト103の端子片105は、フラックスや半田の上昇防止、接着部分へのフィレットの形成、およびバネ性付与を考慮して隙間120を有して形成されていることから相手側の雄型コネクタを嵌合する際にその嵌合動作に伴ってコンタクト103の底部の端子片105が下側(図の矢印方向)へ動く可能性があり、それによってコンタクト103自身が変形するのみならず信号端子105aがパッド135から分離したり、あるいはパッド135が基板から剥離するおそれがあったこと、また、端子圧入部106の突出長さが長くなると電気伝送特性が劣化すること、さらに、コネクタ同士が嵌合し

た状態で基板が引っ張られたり何かがぶつかったりする等して力が加わり同軸コネクタ 1 0 0 に負荷がかかるとその負荷が直接信号端子 1 0 5 a に加わって信号端子 1 0 5 a がパッド 1 3 5 から分離したり又はパッド 1 3 5 が基板から剥離する問題があったことから、本願出願人は先にそれらの問題点を解決した同軸コネクタを提供すべく特許出願を行なった（特願 2 0 0 2 - 9 5 9 8 5）。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

前記特願 2 0 0 2 - 9 5 9 8 5 においては、基板上に配設されたグランドパッドに接地される接地端子をシェルの中心部を中心とする円に沿って又はその近傍に少なくとも 3 つ以上配置することとしてグランド性能の強化を図ることとしたが、接地端子の角部が鋭角若しくは直角のように角張ったエッジ状になっていると同軸コネクタに負荷がかかった場合にそのエッジ状の角部がグランドパッドから剥離しやすくなり、そこを基点として接地端子とグランドパッドとの剥離が起こりやすくなるという問題がある。

また、接地端子をシェルから張り出した形で設けず、シェルの底端部のほぼ全周を接地端子とし、この接地端子を基板に配設されたグランドパッドに接合することにより基板上に実装することとしてグランド性能の強化を図ることとしたが、この場合、シェルの底部の全周にわたってハンダ付けを行なうために、ハンダの表面張力によって同軸コネクタ自身が浮き上がり基板上に実装する際の妨げになる場合があるという問題がある。

【 0 0 0 5 】

また、電気伝送特性の向上を図るために端子圧入部を略垂直に僅かの高さを有して折り曲げることにより従来よりも端子圧入部を短くして絶縁体の内側面側近傍に位置させ、これにより従来の同軸コネクタよりもスタブを小さくすることとしたが、僅かの高さであっても端子圧入部が折り曲げられて形成されていることから高周波における伝送特性の劣化はゼロではなく、さらなる向上を図る必要もある。

また、端子片と基板との間に S M T バックフィレット用の隙間を形成させるため端子片はわずかに折り曲げられて形成されているが、折り曲げられた分だけ端

子片が長くなり、すなわち、電気長が長くなると共に、同軸コネクタ自身の高さもその分だけ高くなる。部品実装高さを低く押さえることは現在における更なる小型化の要求に応えるためには極めて重要なポイントである。また、信号端子をシェルの外周部よりも外側に位置させることも端子片が長くなることにつながり、従って、電気長が長くなるという問題がある。

【 0 0 0 6 】

また、表面実装型の同軸コネクタが実装される基板上に配設された従来のグラウンドパッドは、図 1 4 (c) に示すように、左右 2 ケ所以上に分離して設けられていたため接続状況によってはグラウンドが不安定になるという問題があった。さらに、従来のグラウンドパッドは 2 ケ所以上に分離して配設されていることからグラウンドパッドの底面積が小さくなると共に、角部が角張ったエッジ状になっていたのでその部分を基点にして基板から剥離しやすくなるという問題があった。

【 0 0 0 7 】

本発明はかかる問題点に鑑みなされたもので、高周波に対するグラウンド性能の更なる強化を図ると共に、接地端子とグラウンドパッドとの剥離強度を強化した同軸コネクタを提供することを目的とする。

また、本発明は、ハンダの表面張力によって同軸コネクタ自身が浮き上がることなく基板上に確実に実装することが可能な同軸コネクタを提供することを目的とする。

さらに、高周波における伝送特性のさらなる向上を図った同軸コネクタを提供することを目的とする。

また、従来の同軸コネクタよりも実装高さを低く押さえた同軸コネクタを提供することを目的とする。

また、本発明は、グラウンド電位の安定化とグラウンドパッドと基板との剥離強度を強化した同軸コネクタが実装されるグラウンドパッドを提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために請求項 1 に記載の本発明は、その一端に形成された

信号端子が基板に設けられた導電部であるパッドと接続されると共に、相手側コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続されるコンタクトと、コンタクトを保持する絶縁体と、そして、絶縁体を収容すると共に、接地端子を有する金属製のシェルとを備えて構成される同軸コネクタにおいて、基板に配設されたグランドパッドに接地される接地端子の角部は鈍角状に面取りされ又はアール形状とされていることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために請求項 2 に記載の本発明は、その一端に形成された信号端子が基板に設けられた導電部であるパッドと接続されると共に、相手側コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続されるコンタクトと、コンタクトを保持する絶縁体と、そして、絶縁体を収容すると共に、接地端子を有する金属製のシェルとを備えて構成される同軸コネクタにおいて、シェルの底端部が所定の間隔で切欠部が連設された接地端子とされていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するために請求項 3 に記載の本発明は、請求項 1 又は 2 に記載の同軸コネクタにおいて、コンタクトは、相手側コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続される略 U 字状をした接触片と、そして、その一端にパッドと接続される信号端子を有し、接触片の下部側中央を横断するように伸びる端子片と

を備え、信号端子とは反対側の端子片の端部は、絶縁体に形成された取付部に圧入される端子圧入部とされ、該端子圧入部は絶縁体の内壁面に対して略垂直に圧入可能に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するために請求項 4 に記載の本発明は、請求項 3 に記載の同軸コネクタにおいて、端子片は平面状とされ、その底面が基板上に密着して取り付け可能とされていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するために請求項 5 に記載の本発明は、相手側コネクタのコンタクトと接触して電氣的に接続される略 U 字状をした接触片の下部側中央を横断

するように略水平に伸びる端子片を有するコンタクトと、コンタクトを保持する絶縁体と、そして、絶縁体を収容すると共に、接地端子を有する金属製のシェルとを備えて構成される同軸コネクタにおいて、端子片は絶縁体内に収納可能な長さとなされとと共に、基板に設けられた導電部であるパッドと接続される信号端子は絶縁体の中央近傍に配設された接触片の下部側に位置する端子片の底部に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記課題を解決するために請求項 6 に記載の本発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の同軸コネクタが実装されるグランドパッドにおいて、基板上に配設されるグランドパッドは略口の字形状又はコの字形状を備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記課題を解決するために請求項 7 に記載の本発明は、請求項 6 に記載の同軸コネクタが実装されるグランドパッドにおいて、グランドパッドの少なくとも外周の角部は鈍角状に面取りされ又はアール形状とされていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る同軸コネクタについて図面を参照しつつ詳細に説明する。ここで、図 1 は本発明に係る同軸コネクタの一実施形態の平面図、図 2 は図 1 における矢印 A 方向から見た側面図、図 3 はその底面図である。また、図 4 は図 1 に示す同軸コネクタの B - B 断面図、図 5 は相手方のコネクタと嵌合した状態の側面断面図である。

【 0 0 1 6 】

図示された同軸コネクタ 1 は、表面実装型、すなわち、SMT 型の雌型同軸コネクタであり、図 5 に示すように、FPC (Flexible Printed Circuit) 基板 3 の表面に実装されている。基板 3 は硬性の基板である PCB (Printed Circuit Board) であるか柔軟性を備えた上記 FPC であるかを問わずいずれも採用可能である。また、図示された嵌合する相手側の雄型コネクタ 5 0 は PCB 5 上に実装されているが、もちろん FPC であってもよい。同軸コネクタ 1 は、相手側の

雄型コネクタ 5 0 のコンタクト 5 3 と接触して電氣的に接続するコンタクト 1 3 と、コンタクト 1 3 を保持する合成樹脂製の絶縁体 1 7 と、さらに絶縁体 1 7 を収容する金属製のシェル 1 1 とを備えて構成されている。シェル 1 1 は、相手側の雄型コネクタ 5 0 と嵌合する略円筒状に形成された嵌合部 1 1 a を有し、その嵌合部 1 1 a のほぼ中心位置に略 U 字状に先端が二股に分かれて形成されたコンタクト 1 3 が立設されている。

【 0 0 1 7 】

コンタクト 1 3 は、相手側の雄型コネクタ 5 0 のコンタクト 5 3 と接触して電氣的に接続される略 U 字状に先端が二股に分かれて形成された接触片 1 3 a、1 3 a と、その一端に導電性を備えたパッドと接続される信号端子 1 5 a を有する端子片 1 5 が接触片 1 3 a、1 3 a の下部側中央を横断するように伸びている。すなわち、端子片 1 5 の一方側の端部は電気信号が流れる信号端子 1 5 a となっており、シェル 1 1 の外側に突出するようにして位置している。そして、この信号端子 1 5 a は、導電部である基板 3 上のパッド 3 5（図 1 3 参照）と電氣的に接続される。

一方、端子片 1 5 の信号端子 1 5 a とは反対側の端部は、絶縁体 1 7 に形成された取付部 1 7 a に圧入される端子圧入部 1 5 b とされ、この端子圧入部 1 5 b は絶縁体 1 7 の内壁面に対して略垂直に圧入可能に、すなわち、信号端子 1 5 a と略水平な方向に突出して形成され、端子片 1 5 の底面は基板 3 上に密着して取り付けることができるように平面状とされている。そして、端子圧入部 1 5 b は、例えば図 1 1 に示すように、上面側がテーパ状に形成され、これを後述する絶縁体 1 7 の取付部 1 7 a に圧入することによりコンタクト 1 3 が絶縁体に収容保持されるようになっている。このように、本実施形態における端子片 1 5 は、従来の端子片 1 0 5 のように隙間 1 2 0 を形成するための僅かの折り曲げが形成されていない分だけ端子片 1 5 が短くなるので電気長が短くなり、従って、電気伝送特性の向上が図られると共に、部品実装高さを低く押さえることができる。これによりさらなる小型化の要求に応えることが可能となる。

尚、端子片 1 5 が、従来のように、基板 3 と端子片 1 5 の底面との間に隙間（従来の同軸コネクタ 1 0 0 における隙間 1 2 0 に相当）を形成する僅かの折り曲

げを備えていたとしても絶縁体 1 7 の取付部 1 7 a に圧入される端子圧入部 1 5 b が略垂直に圧入可能とされていることから直角に折り曲げられていない分だけスタブが小さくなり、その分だけ電気伝送特性の向上を図ることが可能となる。

【 0 0 1 8 】

絶縁体 1 7 は、合成樹脂により形成され、その略中央部にコンタクト 1 3 が保持された状態でシェル 1 1 に収納される。絶縁体 1 7 の底部側の内壁には、端子圧入部 1 5 b が圧入される取付部 1 7 a が形成されている。取付部 1 7 a は、開口部側が狭く、奥側が広く形成されているので、コンタクト 1 3 の端子圧入部 1 5 b が取付部 1 7 a に圧入されると端子圧入部 1 5 b はしっかりと固定されるので相手側の雄型コネクタ 5 0 と嵌合する際においてもコンタクト 1 3 が左右方向にずれることが防止される。また、絶縁体 1 7 の底面には基板上 3 に設けられた図示しない位置決め孔に挿入することにより位置決めが行なわれる位置決め突起 1 7 b が設けられている。尚、本実施形態においては位置決め突起 1 7 b は 2 箇所設けられているがこれに限定されるものではない。

【 0 0 1 9 】

シェル 1 1 は、略円筒状に形成された嵌合部 1 1 a の下部側が絶縁体 1 7 と当接するようにして絶縁体 1 7 を収容している。これにより相手側の雄型コネクタ 5 0 が嵌合される際に、その嵌合動作に伴って当該嵌合部 1 1 a に負荷がかかっても嵌合部 1 1 a は絶縁体 1 7 に支持されているのでシェル 1 1 が歪むことが防止される。また、嵌合部 1 1 a が絶縁体 1 7 に当接して支持されることから嵌合部 1 1 a 及び絶縁体 1 7 に両者の位置決め機構を設けることもできる。

【 0 0 2 0 】

シェル 1 1 の左右には基板 3 上のグランドパッド 3 0 と接続されてアースされる第一の接地端子 2 0 と第二の接地端子 2 1 が設けられている。第一の接地端子 2 0 はシェル 1 1 の対向する位置にそれぞれ設けられ、円筒状のシェル 1 1 に下端部から突出して基板 3 上のグランドパッド 3 0 と接触しつつその先端が上方向を向くようにして折り曲げられて形成されている。この第一の接地端子 2 0 はグランドパッド 3 0 と接触する箇所でアースされるようになっている。そして、第一の接地端子 2 0 の上面は、嵌合状態にある相手側の雄型コネクタ 5 0 から図示

しない治具を用いて抜去する際に前記治具からの力を加える押圧部が掛止される掛止部 2 0 a とされている。

【 0 0 2 1 】

シェル 1 1 には、さらに、第二の接地端子 2 1 がシェル 1 1 の中心部を中心とする円に沿って設けられている。本実施形態における第二の接地端子 2 1 は、約 9 0 ° ごとにシェル 1 1 の直径方向の外側に突き出すようにして 4 つ配置されると共に、信号端子 1 5 a 側とは反対側にもシェル 1 1 の接線方向に沿って幅広に形成されており、合計 5 つの第二の接地端子 2 1 が配置されている。配置すべき第二の接地端子 2 1 の数は特に限定されるものではないが、第一の接地端子 2 0 が 2 ヶ所に設けられていることから第二の接地端子 2 1 は少なくとも 1 ヶ所以上、出来れば 3 ～ 5 ヶ所程度設けることが好ましい。もちろん第二の接地端子 2 1 はそれ以上設けてもよく、要するに、なるべく広い面積をもってグランドパッド 3 0 に接着するように構成する。

【 0 0 2 2 】

第二の接地端子 2 1 の先端側は、信号端子 1 5 a よりも外側に張り出して位置するように形成されている。すなわち、信号端子 1 5 a は、図 1 に示す第二の接地端子 2 1 の先端角部同士を結んだ破線の内側に位置するように形成されている。これにより、同軸コネクタ 1 と相手側の雄型コネクタ 5 0 同士が嵌合した状態において基板 3 が引っ張られたり何かがぶつかったりする等して同軸コネクタ 1 に力が加わっても、その負荷は第二の接地端子 2 1 に加わるため直接信号端子 1 5 a に加わることが防止される。従って、信号端子 1 5 a がパッド 3 5 から分離したり又はパッド 3 5 が基板から剥離することが防止される。

【 0 0 2 3 】

グランドパッド 3 0 と接続される第二の接地端子 2 1 はなるべく広い面積をもって形成することが好ましいが、その角部 2 1 a は角張ったエッジ状ではなくアール形状とされる。このように、第二の接地端子 2 1 の角部 2 1 a をアール形状とすることにより角部 2 1 a がグランドパッド 3 0 から剥離しにくくなり、その結果そこを基点とした第二の接地端子 2 1 とグランドパッド 3 0 との剥離が効果的に防止される。また、角部 2 1 a は、アール形状でなくとも鈍角状に面取りさ

れた形状であってもよい。かかる形状を備えることにより角部 2 1 a は、アール形状の場合と同様に、グランドパッド 3 0 から剥離しにくくなり、その結果そこを基点とした第二の接地端子 2 1 とグランドパッド 3 0 との剥離が効果的に防止される。尚、図 1 及び図 3 においては図が煩雑となるため一部の第二の接地端子 2 1 についてのみ符号 2 1 a を付したが他の第二の接地端子 2 1 もこれと同様である。このように第一及び第二の接地端子 2 0、2 1 はシェル 1 1 に対してほぼ均等な距離を保持して基板 3 上に実装されるので、同軸コネクタ 1 に加わる負荷が特定の第一又は第二の接地端子 2 0、2 1 に局在することなく安定した実装が可能となる。尚、第二の接地端子 2 1 はシェル 1 1 の中心部を中心とする円に沿って設けなくともその近傍に配置されていてもよい。

【 0 0 2 4 】

同軸コネクタ 1 が実装される基板 3 上のグランドパッド 3 0 は、図 1 2 及び図 1 3 に示すように略口の字形状又は略コの字形状を備え、基板 3 上になるべく広い面積で配設されるようになっている。これにより左右 2 ヶ所以上に分離して設けられていた従来のグランドパッド 1 3 0 と比較してより広い面積で配設することが可能となる。また、グランドパッド 3 0 は可能な限り大きく、そして、同心円に近い形状とすることが好ましい。また、グランドパッド 3 0 の角部のうち少なくとも外周に位置する角部 3 0 a はアール形状とされ、角部 3 0 a が基板 3 から剥離するのを抑制している。これにより、角部 3 0 a を基点としたグランドパッド 3 0 の基板 3 からの剥離が効果的に防止される。また、グランドパッド 3 0 の角部 3 0 a は、アール形状でなくとも鈍角状に面取りされた形状であってもよい。かかる形状を備えることにより角部 3 0 a は、アール形状の場合と同様に、基板 3 から剥離しにくくなり、その結果そこを基点としたグランドパッド 3 0 の基板 3 からの剥離が効果的に防止される。一方、信号端子 1 5 a は、導電性のパッド 3 5 に取着されて電氣的に接続されるようになっている。尚、図 1 3 においては、導電性のパッド 3 5 の角部もアール形状とされている。

【 0 0 2 5 】

次に、図 6 ～図 8 は本発明に係る同軸コネクタの第二の実施形態を示し、図 6 はその平面図、図 7 はその側面図、図 8 はその底面図である。

図示された同軸コネクタ 1 は、上述の同軸コネクタ 1 と同様、表面実装型（SMT 型）の雌型同軸コネクタであり、基板 3 の表面に実装される。同軸コネクタ 1 は、コンタクト 1 3 と、コンタクト 1 3 を保持する合成樹脂製の絶縁体 1 7 と、さらに絶縁体 1 7 を収容する金属製のシェル 1 1 とを備えて構成されている。コンタクト 1 3 及び絶縁体 1 7 については上述した同軸コネクタ 1 とほぼ同様の構成を備えており、その部分の説明は省略する。

【 0 0 2 6 】

本実施形態におけるシェル 1 1 の底面全周が基板 3 上のグランドパッド 3 0 と接続されてアースされる接地端子 2 2 とされており、シェル 1 1 の底端部に所定の間隔で切欠部 1 2 が建設されている。切欠部 1 2 の高さは、塗布するハンダの塗布厚とほぼ同じ高さに形成され、これによりハンダの表面張力による浮きが低減され、実装時の作業性が向上する。

【 0 0 2 7 】

次に、図 9 に示すのは、本発明に係る同軸コネクタの第三の実施形態における断面図である。

図示された同軸コネクタ 1 は、上述の同軸コネクタ 1 と同様、表面実装型（SMT 型）の雌型同軸コネクタであり、基板 3 の表面に実装される。この同軸コネクタ 1 は、コンタクト 1 3 と、コンタクト 1 3 を保持する合成樹脂製の絶縁体 1 7 と、さらに絶縁体 1 7 を収容すると共に、第一の接地端子 2 0、2 0 と第二の接地端子 2 1 が設けられた金属製のシェル 1 1 とを備えて構成されている。シェル 1 1 及び絶縁体 1 7 については上述した同軸コネクタ 1 とほぼ同様の構成を備えており、その部分の説明は省略する。

本実施形態における同軸コネクタ 1 のコンタクト 1 3 は、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、略 U 字状をした接触片 1 3 a、1 3 a の下部側中央を横断するようにして略水平に伸びた端子片 1 5 が設けられており、この端子片 1 5 は絶縁体 1 7 内に収納可能な長さとなっている。そして、絶縁体 1 7 の中央近傍に配設された接触片 1 3 a、1 3 a の下部側に位置する端子片 1 5 の底部には下側に向かって突出するようにして信号端子 1 5 a が形成されている。この信号端子 1 5 a は、図 1 2 に示すグランドパッド 3 0 の中央空間部分のほぼ中心に配置された導電

性のパッド 3 5 に取着されて電氣的に接続されるようになっている。そして、端子片 1 5 の両端にはそれぞれ端子圧入部 1 5 b、1 5 b が設けられている。信号端子 1 5 a はパッド 3 5 を介して基板 3 に支持されることとなるので、相手側の雄型コネクタ 5 0 を嵌合する際にその嵌合動作に伴うコンタクト 1 3 の嵌合方向への移動の可能性がなくなる。これにより、コンタクト 1 3 自身の変形や信号端子 1 5 a のパッド 1 5 からの分離、あるいはパッド 3 5 の基板からの剥離が防止される。

【 0 0 2 8 】

端子圧入部 1 5 b、1 5 b は、前述した第一及び第二の実施形態における同軸コネクタ 1 の場合と同様に、その上面側がテーパ状に形成され、これを絶縁体 1 7 の底面側内部に設けられた取付部 1 7 a、1 7 a に圧入することによりコンタクト 1 3 が絶縁体 1 7 に収容保持されるようになっている。尚、この場合、コンタクト 1 3 が絶縁体 1 7 に収容されてしまうのでコンタクトが取り付けられているか否かを外部から観察することが困難なので絶縁体 1 7 にコンタクト 1 3 実装確認用の孔を穿設しておくといよい。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る同軸コネクタによれば、基板に配設されたグランドパッドに接地される接地端子の角部を鈍角状に面取りし又はアール形状としたので、接地端子とグランドパッドとの剥離強度が強化されるという効果がある。

また、本発明に係る同軸コネクタによれば、シェルの底端部に所定の間隔で切欠部を連設して接地端子としたので、ハンダの表面張力によって同軸コネクタ自身が浮き上がることなく基板上に確実に実装することができるという効果がある。

【 0 0 3 0 】

また、本発明に係る同軸コネクタによれば、端子圧入部を絶縁体の内壁面に対して略垂直に圧入可能としたので端子端が直角に折り曲げられていない分だけスタブを小さくでき高周波特性の向上を図ることができるという効果がある。さらに、コンタクトの端子片の底面を平面状として基板上に密着して取り付ければ従

来の同軸コネクタよりも実装高さを低く押さえることができると共に端子片が屈曲していない分だけスタブを小さくすることができ高周波における伝送特性の向上を図ることができるという効果がある。

また、本発明に係る同軸コネクタによれば、コンタクトの端子片を絶縁体内に収納可能な長さとすると共に、信号端子を接触片の下部側中央近傍に位置する端子片の底部に形成することとしたので、従来の同軸コネクタに対して端子片の長さがさらに短くなり高周波における伝送特性がさらに向上するという効果がある。

【 0 0 3 1 】

また、本発明に係る同軸コネクタが実装されるグランドパッドによれば、グランドパッドが略口の字形状又はコの字形状とし、少なくともグランドパッド外周の角部を鈍角状に面取りし又はアール形状としたので、グランド電位の安定化とグランドパッドと基板との剥離強度を強化することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明に係る同軸コネクタの第一の実施形態の平面図である。
- 【図 2】 図 1 における矢印 A 方向から見た同軸コネクタの側面図である。
- 【図 3】 図 1 に示す同軸コネクタの底面図である。
- 【図 4】 図 1 に示す同軸コネクタの B - B 断面図である。
- 【図 5】 相手方のコネクタと嵌合した状態の側面断面図である。
- 【図 6】 第二の実施形態の同軸コネクタの平面図である。
- 【図 7】 図 6 に示す同軸コネクタの側面図である。
- 【図 8】 図 6 に示す同軸コネクタの底面図である。
- 【図 9】 第三の実施形態の同軸コネクタの断面図である。
- 【図 1 0】 第三の実施形態の同軸コネクタのコンタクトの正面図である。
- 【図 1 1】 図 1 0 に示すコンタクトの側面図である。
- 【図 1 2】 グランドパッド及びパッドの形状を示す平面図である。
- 【図 1 3】 図 1 2 とは異なる形状のグランドパッド及びパッドの形状を示す平面図である。
- 【図 1 4】 (a) は従来の同軸コネクタの平面図、 (b) はその側面断面

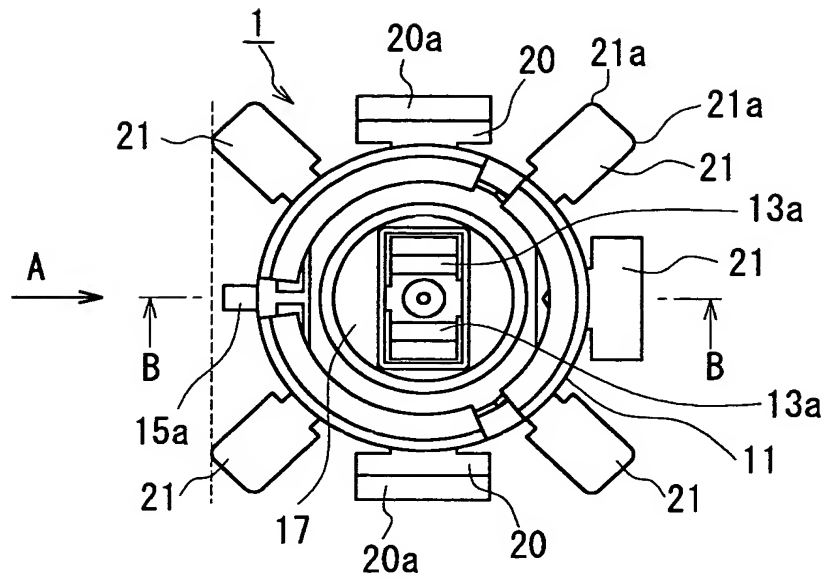
図、（c）は従来のグラウンドパッド及びパッドの平面図である。

【符号の説明】

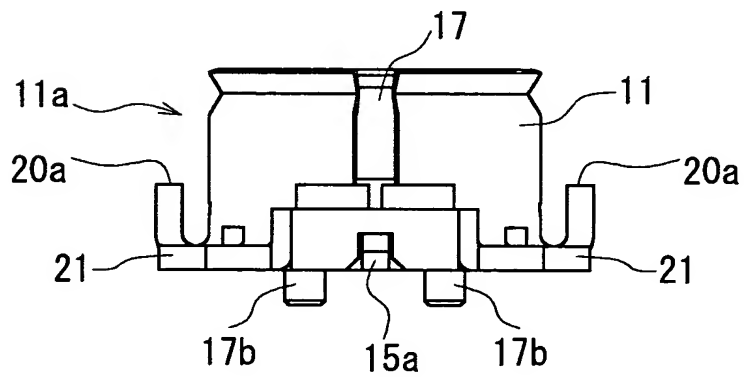
1	同軸コネクタ
3	基板
1 1	シェル
1 1 a	嵌合部
1 2	切欠部
1 3	コンタクト
1 3 a	接触片
1 5	端子片
1 5 a	信号端子
1 7	絶縁体
1 7 a	取付部
1 7 b	位置決め突起
2 0	第一の接地端子
2 0 a	掛止部
2 1	第二の接地端子
2 2	接地端子
3 0	グラウンドパッド
3 5	パッド

【書類名】 図面

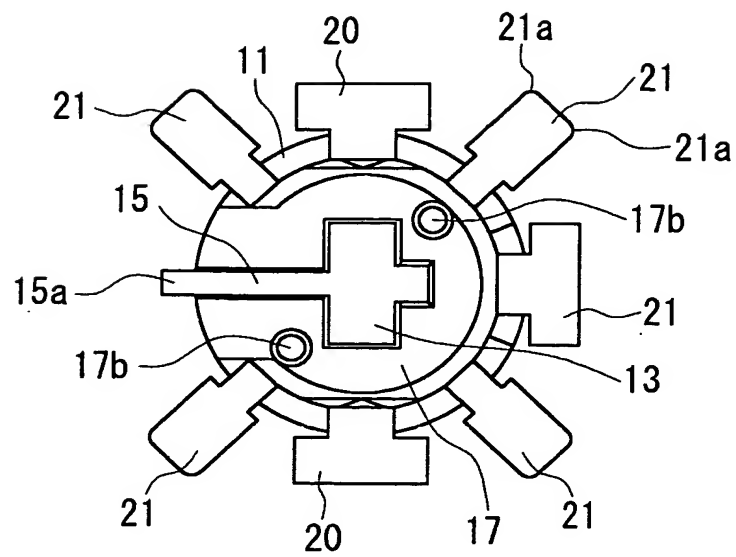
【図 1】



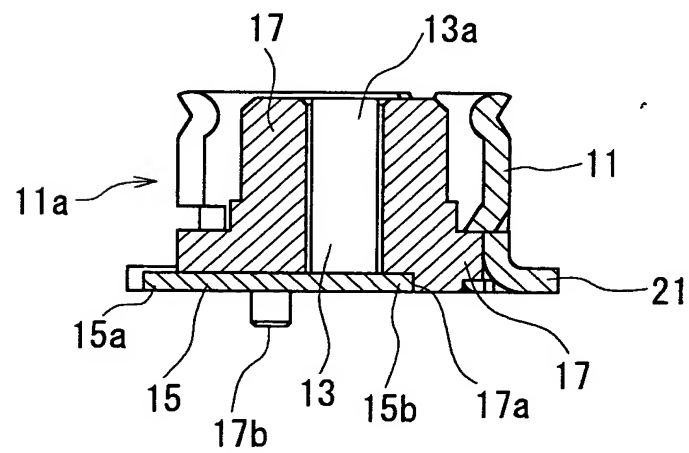
【図 2】



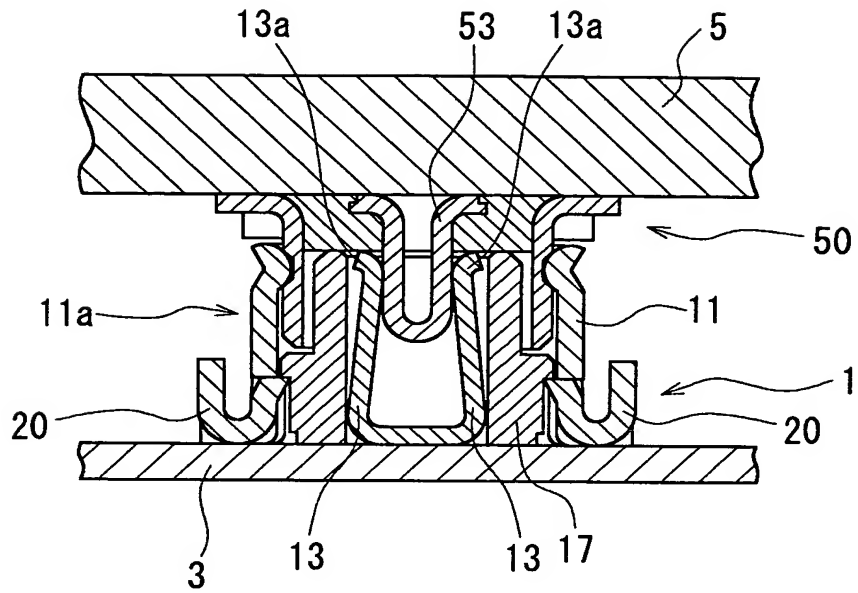
【図 3】



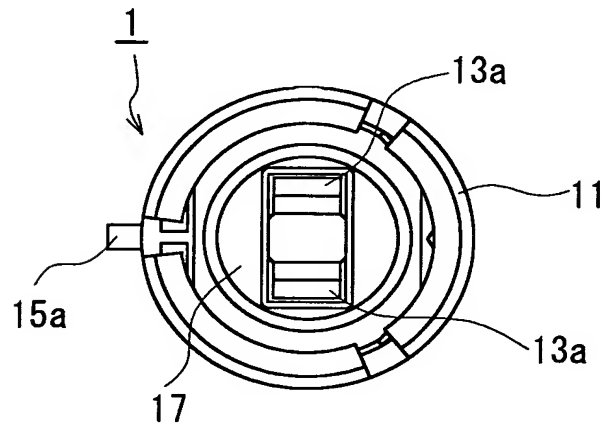
【図 4】



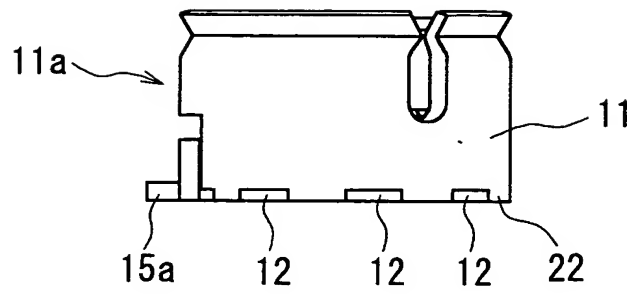
【図 5】



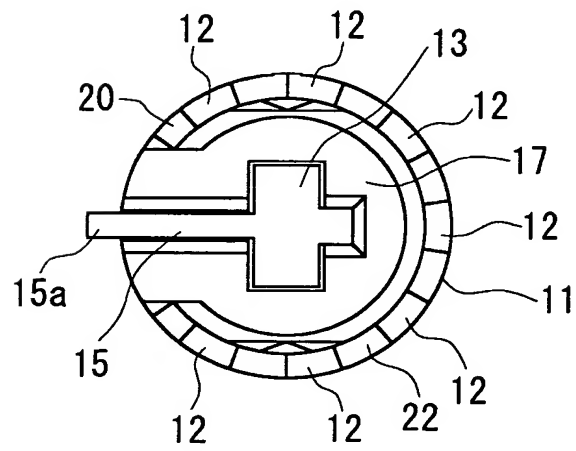
【図 6】



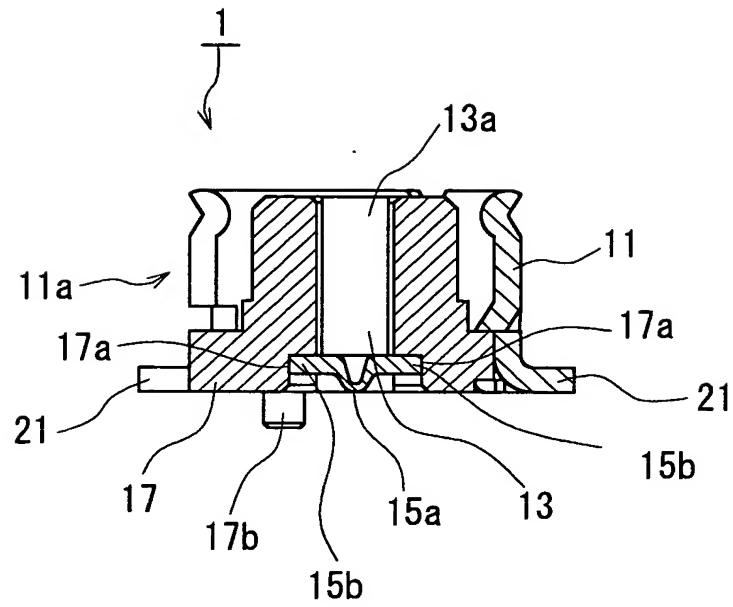
【図 7】



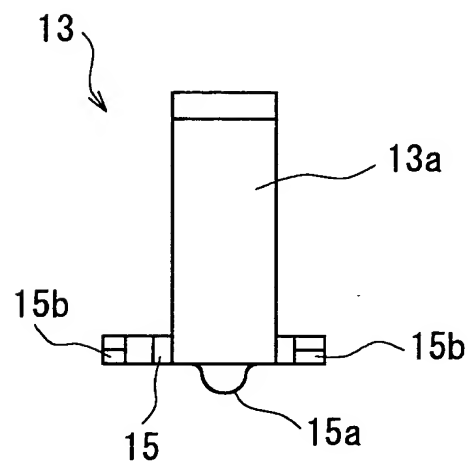
【図 8】



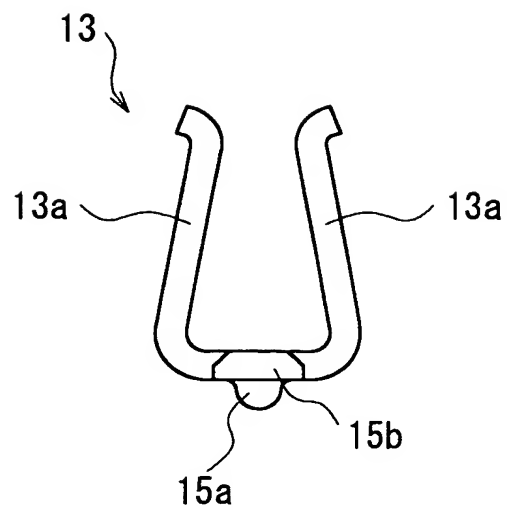
【図 9】



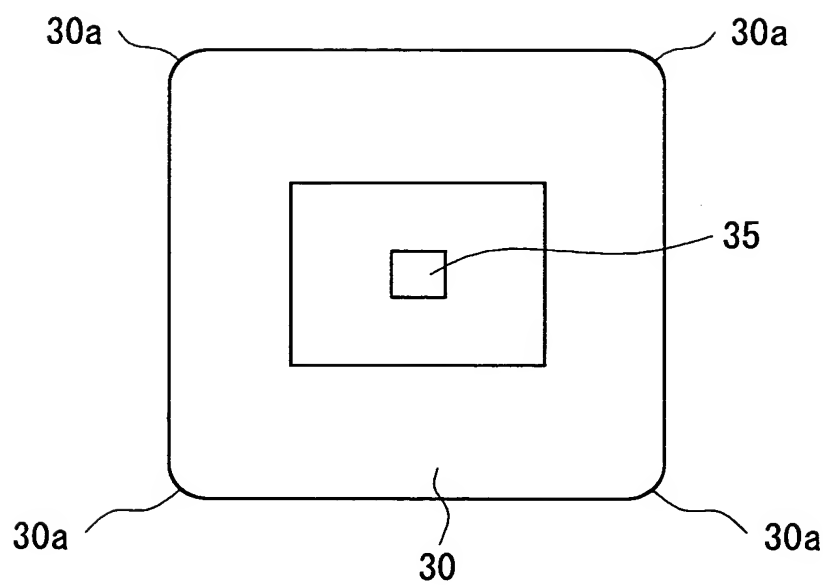
【図 1 0】



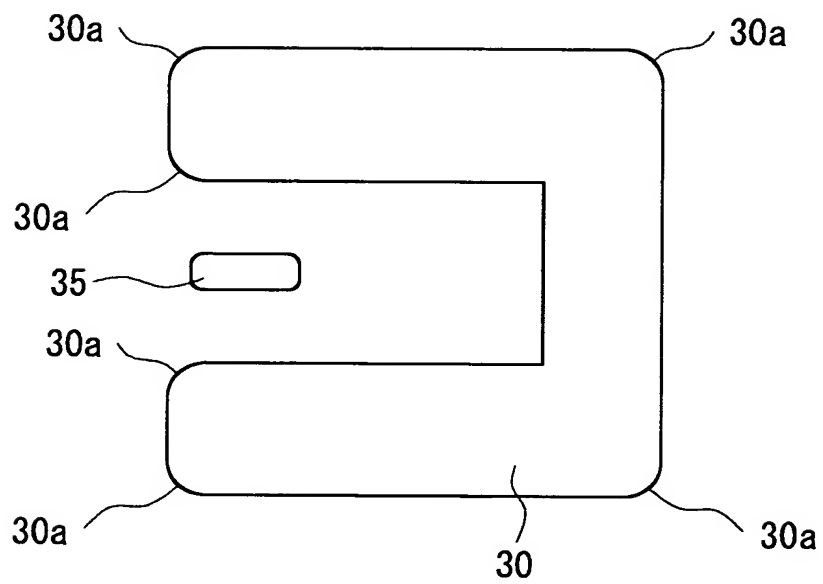
【図 1 1】



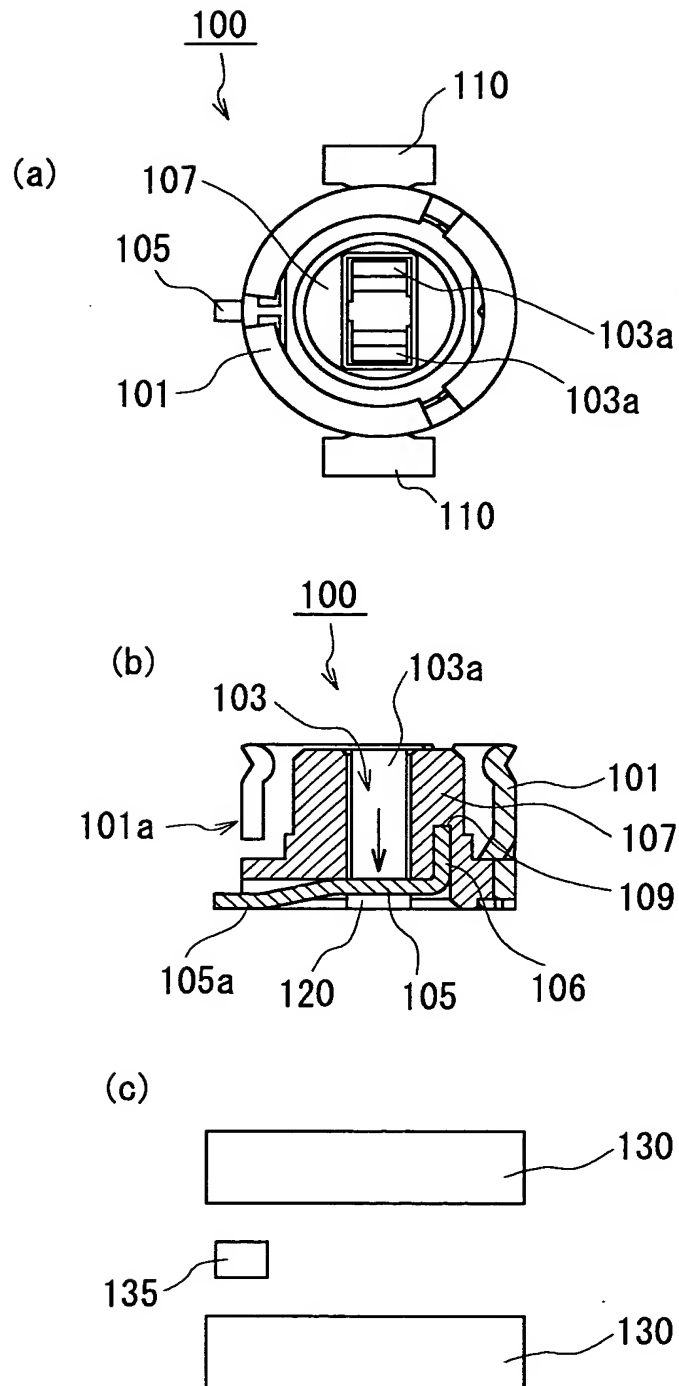
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高周波に対するグランド性能の強化を図ると共に、接地端子とグランドパッドとの剥離強度を強化した同軸コネクタ及びグランドパッドと基板との剥離強度を強化した同軸コネクタが実装されるグランドパッドを提供する。

【解決手段】 同軸コネクタ 1 の基板 3 に配設されたグランドパッド 3 0 に接地される接地端子 2 1 の角部 2 1 a は鈍角状に面取り又はアール形状とされていることを特徴とし、また、同軸コネクタ 1 が実装されるグランドパッド 3 0 は略口の字形状又はコの字形状を備えていることを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 4 3 3 4 2]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 2 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都目黒区目黒本町6丁目18番12号

氏 名 本多通信工業株式会社

*Transmitted
for priority
document*

[Document Name] Patent Application
[Reference Number] H0030109
[Application Date] 2002/7/31
[To] Commissioner of Japan Patent Office
[IPC] 06F 13/00
[Inventor]
[Address] c/o Honda Tsushin Kogyo Co., Ltd. 6-18-12
Megurohoncho Meguro-ku Tokyo Japan
[Name] Shinji WATANABE
[Applicant]
[Application Number] 000243342
[Name] Honda Tsushin Kogyo Co., Ltd.
[Attorney]
[ID Number] 100085028
[Patent Attorney]
[Name] Koji NISHIMORI
[Description of Fee]
[Account Number] 057705
[Amount To Be Paid] 21,000-
[Table of Attached]
[Name] Specification 1
[Name] Drawings 1
[Name] Abstract 1
[Whether Proof is Needed] Yes

[Document Name] Specification

[Title of Invention] Coaxial Connector and Ground Pad That Mounts Said
Coaxial Connector

[Claims]

[Claim 1] In a coaxial connector whose one end has a signal terminal that comes into contact with a conductive pad on a circuit board and is electrically connected with a contact of a corresponding connector, an insulator that holds said contact and a metallic shell that contains said insulator and has ground terminals;

a coaxial connector being characterized in that
ground terminals that ground on ground pads installed on said circuit board have obtusely beveled or rounded corners.

[Claim 2] In a coaxial connector whose one end has a signal terminal that comes into contact with a conductive pad on a circuit board and is electrically connected with a contact of a corresponding connector, an insulator that holds said contact and a metallic shell that contains said insulator and has ground terminals;

a coaxial connector being characterized in that
the bottom end of said shell is a ground terminal provided with cuts with certain intervals in between.

[Claim 3] In the coaxial connector mentioned in Claim 1 or Claim 2,

a coaxial connector being characterized in that
said contact has a substantially U shaped contact section that electrically connects with a contact of a corresponding connector
and an terminal section that extends across the central bottom end of said contact section,

an end of said terminal section opposite to said signal terminal is a terminal plunge-in part that is plunged into an insert cavity formed in said insulator and said terminal plunge-in part can be plunged in substantially perpendicularly to the inner surface of said insulator.

[Claim 4] In the coaxial connector mentioned in Claim 3,

a coaxial connector being characterized in that

said terminal section is flat and whose bottom surface can be attached to said circuit board without any gap.

[Claim 5] In a coaxial connector that has a contact with a terminal section that horizontally extends across the central bottom end of a substantially U shaped contact section that comes into contact with and is electrically connected with a contact of a corresponding connector, an insulator that holds said contact, and a metallic shell that contains said insulator and has ground terminals;

a coaxial connector being characterized in that said terminal section has such length that the terminal section can be stored within said insulator and has said signal terminal that is formed on the bottom section of said terminal section below said contact section near the center of said insulator in order to be connected with a conductive pad on a circuit board.

[Claim 6] In a ground pad on which a coaxial connector mentioned in one of Claims 1 through 5 is mounted, a ground pad being characterized in that

a ground pad that is formed on said circuit board is substantially square shaped or U shaped.

[Claim 7] In the ground pad mentioned in Claim 6 on which a coaxial connector is mounted,

a ground pad being characterized in that

at least the corners on the outer perimeter of said ground pad are obtusely beveled or rounded.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to coaxial connectors and ground pads that mount said coaxial connectors.

[0002]

[Prior Art]

In recent years, electronic devices such as cellular phones and laptop computers have increasingly become smaller and very densely equipped with so many

parts. For example, an ordinary coaxial connector 100 that uses Surface Mounting Technology (SMT) shown in Figures 14 (a) and 14 (b) is a female coaxial connector and is comprised of a contact 103 that comes into contact with and is electronically connected with a contact of a corresponding male connector (not shown), an insulator 107 that holds the contact 103 and a metallic shell 101 that contains the insulator 107. A shell 101 has a substantially cylindrical-shaped connecting section 101a that connects with a corresponding male connector and, in the near center location of the connecting section 101a, a contact 103 is locating. The contact 103 that has tips that are substantially U shaped, two-forked contact sections 103a, 103a is vertically installed. Then, a terminal section 105 extends across the central bottom section of the contact sections 103a, 103a and one end of this terminal section 105 is a signal terminal 105a in which electric signals run. As shown in Figure 14 (c), the signal terminal 105a is connected with a conductive pad 135 that is formed on the circuit board on which the coaxial connector is to be mounted. Furthermore, a terminal plunge-in part 106 that is an opposite end of terminal section 105 to the signal terminal 105a is plunged into an insert cavity 109 that is formed on the bottom section of the insulator 107 and the contact 103 can be fixed to the insulator 107. Then, on the right and left sides of the shell 101, to be connected with and be grounded by ground pads 130, 130, a pair of ground terminals 110, 110 are provided.

[0003]

Said conventional surface-mounted coaxial connector 100 has only two ground terminals 110, 110 that are connected with ground pads 130, 130 on the circuit board, one on the right and the other on the left, so that the grounding capacity for high frequency waves is poor; given that a terminal section 105 of the contact section 103 has a gap 120 in view of preventing flux and tin soldering from going up, of forming a fillet on the connecting section and of providing spring function, the terminal section 105 on the bottom of the contact 103 may move downward (the direction of the arrow) when it gets connected to the corresponding male connector and, hence, not only the contact 103 itself may be deformed but also a signal terminal 105a may detach from a pad 135 or the pad may get peeled off of the circuit board; furthermore, if a protruding section of a

terminal plunge-in part gets longer, electrical conductive property may worsen; moreover, if in the situation where the connectors are connected with each other, due to something bumping into the circuit board or an unexpected jerk, a force is added and a thrust is exerted on the coaxial connector 100, then that thrust might get directly exerted on the signal terminal 105a and the signal terminal 105a might detach from the pad 135 or the pad 135 might get peeled off of the circuit board. In order to provide a coaxial connector that solves these problems, the applicant for the present case has filed a patent application (2002-95985).

[0004]

[Problems To Be Solved]

In said patent application 2002-95985, although grounding capacity is to be improved by means of providing at least three ground terminals to be grounded on ground pads that are installed on the circuit board on or near the circle whose center is the center of the shell, there is such a problem that, because the corners of the ground terminals are like sharp edges having acute angles or right angles, when thrust is exerted on the coaxial connector, these corners may easily get peeled off and, from there, the ground terminals may peel off of the ground pads.

On the other hand, by means of making the whole of the bottom surface of the shell substantially be a ground terminal instead of providing protruding ground terminals and by means of connecting these ground terminals with the ground pad that has been installed on the circuit board, the grounding capacity is to be improved; however, in this case, there is such a problem that although the whole of the bottom surface of the shell is tin soldered, due to the surface tension of the soldered tin, the coaxial connector may float and that may hinder the coaxial connector from being mounted on the circuit board.

[0005]

Furthermore, by having the terminal plunge-in part bent with a slight height in substantially perpendicular direction, the terminal plunge-in part is shorter than in conventional models and is embedded in the shallow inner surface of the insulator so that the stub is made smaller here than in conventional coaxial connectors in order to

improve electric conductive property; however, no matter how slight a height it has, because the terminal plunge-in part is bent, the worsening effect on the conductive property of high frequency waves is not zero, and it is necessary to try to bring improvement in this regard.

Moreover, the terminal section is slightly bent so that a gap for a SMT back fillet can be formed between the terminal section and the circuit board; however, the terminal section is made longer just as much as the length of the bent section and therefore, if the electronic length becomes longer, the height of the coaxial connector gets bigger by that much. It is a very important point to try to minimize the height of the mounted parts in order to respond to the demand for minimization. Furthermore, there is such a problem that if one places a signal terminal outer to the outside of the shell, then that leads to the lengthening of the terminal section and in turn causes the lengthening of the electronic length.

[0006]

Moreover, there is such a problem that, because conventional ground pads that are installed on the circuit boards and on which Surface Mounting Technology type coaxial connector gets mounted are, as shown in Figure 14(c), provided separately in two places, right and left, depending on the connection, grounding may become unstable. Furthermore, there is such a problem that because the ground pads are installed separately in more than two locations, the total bottom surface area of the ground pads are small and, because the corners have acute angles, peeling off may start from these corners.

[0007]

The present invention is designed to respond to these problems and, in addition to further improving the grounding capacity for high frequency waves, it aims to provide a coaxial connector with improved resistance against the peeling off of the ground terminals from the ground pads.

Furthermore, the present invention aims to provide a coaxial connector that can be solidly mounted on the circuit board without the floating of the coaxial connector itself due to the surface tension of the soldered tin.

Moreover, it aims to provide a coaxial connector with improved conductive property for high frequency waves.

Furthermore, it aims to provide a coaxial connector with a less height when it is mounted than conventional coaxial connectors.

Moreover, the present invention aims to provide ground pads on which a coaxial connector is mounted and that have stable ground electrical potential and to provide improved resistance against the peeling off of the ground pads from the circuit board.

[0008]

[Means to Solve the Problems]

In order to solve said problems, the present invention in Claim 1 is characterized in that: in a signal terminal that is provided on one of its sides and that comes into contact with the electrically-conductive pad that has been installed on a circuit board, a contact that electrically connects with the contact of a corresponding connector, an insulator that holds the contact and a metallic shell that contains the insulator and has ground terminals, the corners of the ground terminals that ground on the ground pads installed on the circuit board are obtusely beveled or rounded.

[0009]

In order to solve said problems, the present invention in Claim 2 is characterized in that: in a signal terminal that is provided on one of its sides and that comes into contact with the electrically-conductive pad that has been installed on a circuit board, a contact that electrically connects with the contact of a corresponding connector, an insulator that holds the contact and a metallic shell that contains the insulator and has ground terminals, the bottom end of said shell is a ground terminal provided with cuts with certain intervals in between.

[0010]

In order to solve said problems, the present invention in Claim 3 is characterized in that: in the coaxial connector mentioned in Claim 1 or Claim 2, said contact has a substantially U shaped contact section that electrically connects with a contact of a corresponding connector, a signal terminal that connects with a pad on one

of its ends, and an terminal section that extends across the central bottom end of said contact section, it is characterized in that: an end of said terminal section opposite to said signal terminal is a terminal plunge-in part that is plunged into an insert cavity formed in said insulator and said terminal plunge-in part is designed to be plunged in substantially perpendicularly to the inner surface of said insulator.

[0011]

In order to solve said problems, the present invention in Claim 4 is characterized in that: in the coaxial connector mentioned in Claim 3, said terminal section is flat and whose bottom surface can be attached to said circuit board without any gap.

[0012]

In order to solve said problems, the present invention in Claim 5 is characterized in that: in a contact with a terminal section that horizontally extends across the central bottom end of a substantially U shaped contact section that comes into contact with and is electrically connected with a contact of a corresponding connector, an insulator that holds said contact, and a metallic shell that contains said insulator and has ground terminals, said terminal section has such a length that said terminal section can be stored inside of said insulator and has said signal terminal, being connected with a conductive pad on a circuit board, that is formed on the bottom section of said terminal section that is beneath said contact section near the center of said insulator.

[0013]

In order to solve said problems, the present invention in Claim 6 is characterized in that: in a ground pad on which a coaxial connector mentioned in one of Claims 1 through 5 is mounted, a ground pad that is formed on said circuit board is substantially square shaped or substantially U shaped.

[0014]

In order to solve said problems, the present invention in Claim 7 is characterized in that: in the ground pad mentioned in Claim 6 on which a coaxial connector is mounted, at least the corners on the outer perimeter of said ground pad are

obtusely beveled or rounded.

[0015]

[Embodiments of the Present Invention]

Hereafter, coaxial connectors of the present invention will be described in detail by referring to figures. Figure 1 is a plan view of one of the embodiments of the coaxial connector in the present invention. Figure 2 is a side view of Figure 1 as seen from the direction of Arrow A in Figure 1. Figure 3 is its bottom plan view. Figure 4 is a cross-sectional view as seen on the cutting surface B-B in Figure 1. Figure 5 is a cross-sectional view when it is connected with a corresponding connector.

[0016]

A coaxial connector in the figures is a Surface Mounting Technology type, namely a SMT type female coaxial connector and, as seen in Figure 5, it is mounted on the surface of FPC (Flexible Printed Circuit) circuit board 3. The circuit board 3 can be either a hard PCB (Printed Circuit Board) or said flexible FPC board. Furthermore, a connecting corresponding male connector 50 in the figure is mounted on a PCB 5, but it can be mounted on a FPC board. A coaxial connector 1 has a contact 13 that comes into contact and electrically connects with a contact 53 of a corresponding male connector 50, an insulator 17 made of synthetic resin that holds the contact 13, and a metallic shell 11 that contains the insulator 17. The shell 11 has a cylindrical-shaped connecting section 11a that connects with the corresponding male connector 50 and in the substantially central location of the connecting section 11a, the contact 13 that is formed as substantially U-shaped and has two-forked tips is vertically installed.

[0017]

The contact 13 has contact sections 13a, 13a that, being substantially U-shaped and having two-forked tips, come into contact with and is electrically connected with the contact 53 of the corresponding male connector 50, a terminal section 15 that has a signal terminal 15a on one of its ends that is connected with an electrically conductive pad extends across the central bottom end of the contact sections 13a, 13a. In other words, one end of the terminal section 15 is a signal section 15a in which electric signals run and is protruding outside of the shell 11. This signal section 15a is electrically

connected with an electrically conductive pad 35 (shown in Figure 13) on the circuit board 3.

On the other hand, the opposite end to the signal terminal 15a on the terminal section 15 is a terminal plunge-in part 15b to be plunged into an insert cavity 17a formed in the insulator 17; this terminal plunge-in part 15b is designed to be plunged in substantially perpendicularly to the inner wall of the insulator 17, namely it is designed as a protrusion parallel to the signal terminal 15a, and the bottom surface of the terminal section 15 is made flat so that it can be attached to the circuit board 3 without any gap. Furthermore, the top surface of this signal terminal 15b is, as shown in Figure 11, tapered, and by being plunged into an insert cavity 17a of the insulator 17 as will be described later on, the contact 13 can be stored in the insulator. In this way, the terminal section 15 of the present embodiment has a shorter 15a since it is not slightly bent to form a gap 120 as in the conventional terminal section 105, and therefore, the electrical conductive property can be improved and the height of the mounted parts can be made less. In this way, it can meet the demand for minimization.

Even if the terminal section 15, just like a conventional model, is slightly bent to form a gap between the circuit board 3 and the bottom surface of the terminal section 15 (equivalent to the gap 120 for the conventional coaxial connector 100), the terminal plunge-in part 15b to be plunged into an insert cavity 17a in the insulator 17 can be plunged in substantially perpendicularly and it is not bent with a right angle so that the stab is made smaller, and, by that much, the electric conductive property can be improved.

[0018]

An insulator 17 is made of synthetic resin and, as the contact 13 is kept in its substantial center, is contained in the shell 11. On the inner surface of the bottom section of the insulator 17, an insert cavity 17a is formed and into which the terminal plunge-in part 15b is to be plunged. An insert cavity 17a has a narrow opening and wide inside space so that, when the terminal plunge-in part 15b of the contact 13 is plunged in, the plunge-in section is fixed solid and, when it is connected with a corresponding male connector 50, the contact 13 does not move left or right.

Furthermore, on the bottom surface of the insulator 17, positioning projections 17b are formed, and they will be inserted into positioning holes (not shown in the figure) formed on the circuit board 3 so that the coaxial connector can be set in the right position. In the present embodiment, there are two positioning projections 17b, but they are not limited to this number.

[0019]

The shell 11 contains the insulator 17 in such a way that the lower section of the cylindrical-shaped connecting section 11a attaches to the insulator 17. In this way, when the corresponding male connector 50 gets connected, even if a thrust is exerted on said connecting section 11a due to the connecting action, because the connecting section 11a is held by the insulator 17, deformation of the shell 11 is prevented. Furthermore, the connecting section 11a is attached to and held by the insulator 17, positioning devices can also be installed on both the connecting section 11a and the insulator 17.

[0020]

On the right and left sides of the shell 11, the first ground terminals 20 and the second ground terminals 21 that ground on the ground pad 30 on the circuit board 3 are provided. The first ground terminals 20 are provided symmetrically in relation to the shell 11 and they protrude from the lower section of the cylindrically shaped shell 11 and while being in contact with the ground pad 30, its tips are bent upward. These first ground terminals 20 are grounded at the contact locations with the ground pad 30. Furthermore, the upper surfaces of the ground terminals 20 are hooking sections 20a on to which, when said female connector is pulled off from the connecting corresponding male connector 50 by means of a disconnecting device (not shown), pressuring sections of the disconnecting device can be hooked.

[0021]

On the shell 11, second ground terminals 21 are provided along a circle whose center is the center of the shell 11. In the present embodiment, in addition to four second ground terminals 21 that are provided 90 degrees apart and that protrude outward, on the opposite side of the signal terminal 15a, ground terminals 21 are formed to have wider shape along the attaching surface 11 and the total of five second

ground terminals 21 are provided. Second ground terminals 21 should not be limited in terms of number, but given the first ground terminals 20 are provided in two locations, at least one, desirably 3 to 5 second ground terminals should be provided. Certainly there can be more second ground terminals 21. The point here is that they should have as large contact area with the ground pad 30 as possible.

[0022]

The tips of the second ground terminals 21 are protruding more outward than the signal terminal 15a. In other words, the signal terminal 15a is designed to locate inside the imaginary broken line connecting the outward corners of the second ground terminals. In this way, when the coaxial connector 1 and the corresponding male connector 50 are connected, even if something bumps into the circuit board 3 or the circuit board is jerked, the thrust is placed on the second ground terminals 21, but is prevented from being placed on the signal terminal 15a. Hence, the peeling off of the signal termin. 15a from the pad 35 or that of the pad 35 from the circuit board can be prevented.

[0023]

While the second ground terminals 21 that are connected to the ground pad 30 should be designed to have as large area as possible, the corners 21a should not be like edges with sharp angles but rounded. By having the corners 21a of the second ground terminals rounded, it becomes difficult for the corners 21 to get peeled off of the ground pad 30, and as a result, the peeling off of the second ground terminals 21 from the ground pad 30 that starts from there is effectively prevented. Moreover, the corners 21a do not have to be rounded but obtusely beveled. By having this form, like when they are rounded, it becomes difficult for the corners 21a to get peeled off of the ground pad 30, and as a result, the peeling off of the second ground terminals 21 from the ground pad 30 that starts from there is effectively prevented. Here, in order to refrain from making the figures too messy in Figures 1 and 3, only the corners of one of the ground terminals 21 are designated with 21a, but the other second ground terminals 21 have the same feature. As being shown here, the first and second ground terminals 20, 21 are mounted on the circuit 3 with the substantially equidistance from the shell 11, a

thrust on the coaxial connector 1 does not concentrate on any particular ones of the first or second ground terminals 20, 21 and hence the coaxial connector 1 can be mounted securely. Here, second ground terminals 21 do not have to be provided on the circle whose center is the center of the shell 11 but could be provided near it.

[0024]

The ground pad 30 on the circuit board 3 on which the coaxial connector is mounted has, as shown by Figures 12 and 13, a substantially square shape or substantially U shape and installed in such a manner that it rests on the largest area possible on the circuit board 3. In this way, in comparison with a conventional ground pads 130 that are separated and provided in more than two right and left locations, it can be installed with larger area. Furthermore, the ground pad 30 should be as large as possible and have a concentric shape. Moreover, the corners 30a that are locating on the outer perimeter among the corners of ground pads 30 are rounded and thereby the peeling off of the corners 30a from the circuit board 3 can be prevented. In this way, the peeling off of the ground pad 30 from the circuit board 3 that is caused by the peeling off of corners 30a can be effectively prevented. Furthermore, the corners 30a of the ground pad 30 do not have to be rounded but obtusely beveled. By having this form, like when they are rounded, it becomes difficult for the corners 30a to get peeled off of the circuit board 3, and as a result, the peeling off of the ground pad 30 from the circuit board 3 that starts from there is effectively prevented. The signal terminal 15a can be attached and electrically connected to the electrically conductive pad 35. In Figure 13, the corners of the electrically conductive pad 35 are rounded.

[0025]

Next, Figures 6 through 8 indicate the second embodiment of the coaxial connector in the present invention. Figure 6 is its plan view, Figure 7 is its side view and Figure 8 is its bottom plan view.

The featured coaxial connector 1 is, just like said coaxial connector 1, a Surface Mounting Technology (SMT) type female coaxial connector and is mounted on the surface of the circuit board 3. The coaxial connector 1 is comprised of a contact 13, an insulator 17 made of synthetic resin that holds the contact 13 and a metallic shell 11

that contains the insulator 17. As for the contact 13 and insulator 17, they have the substantially same features as said coaxial connector 1 and their explanations for are omitted.

[0026]

The whole of the bottom surface of the shell 11 in the present embodiment is a ground terminal 22 that connects and grounds with the ground pad 30 of the circuit board 3 and there are cuts 12 with certain intervals in between. The depth of the cuts 12 is designed to be approximately the same thickness as the tin to be soldered so that the floating of the coaxial connector due to the surface tension of the soldered tin is made smaller and the function of the coaxial connector when being mounted will be improved.

[0027]

Next, Figure 9 indicates a cross-sectional view of the third embodiment of the present invention.

The featured coaxial connector 1 is, just like said coaxial connectors 1, a Surface Mounting Technology (SMT) type female connector and is mounted on the surface of the circuit board 3. This coaxial connector 1 is comprised of a contact 13, an insulator 17 made of synthetic resin that holds the contact 13, and a metallic shell 11 that contains the insulator 17 and that has first ground terminals 20, 20 and second ground terminals 21. The shell 11 and insulator 17 have the substantially same features as said coaxial connector 1 and their explanations are omitted.

The contact 13 of the coaxial connector in the present embodiment is, as shown by Figure 10 and 11, provided with the terminal section 15 that substantially horizontally extends across the central bottom section and this terminal section 15 has such length that it can be contained within the insulator 17. Then, on the bottom of the terminal section 15 that locates below contact sections 13a, 13a in the near center of the insulator 17, a signal terminal 15a that protrudes downward is formed. The signal terminal 15a comes into contact with and is electrically connected with an electrically conductive pad 35 locating in the near center of the central empty space of the ground pad 30. On the both sides of the terminal section 15, terminal plunge-in parts 15b, 15b

are provided. Because the signal terminal 15a is supported by the circuit board 3 by means of the pad 35, when the corresponding male connector 50 gets connected, there is no possibility of the contact 13 to move in the direction of the thrust that comes with the connecting action. In this way, the deformation of the contact 13 itself, the peeling off of the signal terminal 15a from the pad 15 or the peeling off of the pad 35 from the circuit board can be prevented.

[0028]

Concerning the terminal plunge-in parts 15b, 15b, as in the coaxial connector of said first and second embodiments, the upper surface is tapered and because they are plunged into insert cavities 17a, 17a that are provided on the lower, inner surface of the insulator 17, the contact 13 can be stored within the insulator 17. In this case, because the contact 13 is contained within the insulator 17 and it becomes difficult to observe from the outside whether or not the contact has come into contact, a hole to confirm the mounting of the contact 13 should be provided in the insulator 17.

[0029]

[Effects of the Present Invention]

As stated above, because the coaxial connector in the present invention has rounded or obtusely beveled corners of the ground terminals that are grounded on the ground pad on the circuit board, there is such an effect that the resistance against the peeling off of the ground terminals from the ground pad is improved.

In addition, in the coaxial connector of the present invention, because cuts with certain intervals in between are provided on the bottom surface of the shell, the coaxial connector can be mounted securely on the circuit board without floating due to the surface tension of the soldered tin.

[0030]

Furthermore, in the coaxial connector in the present invention, because the terminal plunge-in part is made to be plunged in perpendicularly to the inner surface of the insulator and, since it is not bent with a right angle, stubs are made smaller by that much, so that there is such an effect that characteristics of high frequency waves are improved. Furthermore, by making the bottom surface of the terminal section of the

contact flat and attaching it to the circuit board without any gap, the height of the mounted parts can be made less and, since the terminal section is not bent, stabs are made smaller by that much, so there is such an effect that the conductive property of high frequency waves can be improved.

Moreover, in the coaxial connector of the present invention, because the length of the terminal section is designed in such a manner that the terminal section of the contact can be stored within the insulator and the signal terminal is formed on the bottom surface of the terminal section locating near the center of the bottom of the contact section, there is such an effect that, given the length of the terminal section is made smaller in comparison with conventional coaxial connectors, the conductive property of the high frequency is further improved.

[0031]

Furthermore, according to the ground pad on which the coaxial connector in the present invention is mounted, because the ground pad has a substantially square shape or substantially U shape and, at least, the outer corners of the ground pad are rounded or obtusely beveled, the stability of ground electrical potential and resistance against the peeling off of the ground pad from the circuit board can be improved.

[Brief Description of Drawings]

[Figure 1] A plan view of the first embodiment of the present invention.

[Figure 2] A side view of the coaxial connector as seen from the direction of Arrow A of Figure 1.

[Figure 3] A bottom plan view of the first embodiment of the present invention of Figure 1.

[Figure 4] A cross-sectional view of the coaxial connector along the line B-B of Figure 1.

[Figure 5] A side cross-sectional view of the coaxial connector being connected with a corresponding connector.

[Figure 6] A plan view of the second embodiment of the present invention.

[Figure 7] A side view of the coaxial connector of Figure 6.

[Figure 8] A bottom plan view of the coaxial connector of Figure 6.

[Figure 9] A cross-sectional view of the coaxial connector of the third embodiment.

[Figure 10] A front view of the contact of the coaxial connector of the third embodiment.

[Figure 11] A side view of the contact of Figure 10.

[Figure 12] A plan view that shows the form of a ground pad and pad

[Figure 13] A plan view that shows a different form of a ground pad and pad from the one in Figure 12.

[Figure 14] (a) is a plan view of a conventional coaxial connector. (b) is its side cross-sectional view. (c) is a plan view of a conventional ground pad and pad.

[Explanation of Referenced Numerals]

1 coaxial connector

2 circuit board

11 shell

11a connecting section

12 cuts

13 contact

13a contact section

15 terminal section

15a signal terminal

17 insulator

17a insert cavity

17b positioning projections

20 first ground terminals

20a hooking section

21 second ground terminals

22 ground terminals

30 ground pad

35 pad

[Document Name] Abstract

[Abstract]

[Problems To Be Solved] To provide coaxial connectors that have improved grounding capacity for high frequency waves and improved resistance against the peeling off of grounding terminals from ground pads and ground pads that mount the coaxial connectors and that have improved resistance against the peeling off of the ground pads from the circuit board.

[Means To Solve the Problems] In coaxial connectors 1, corners 21a of ground terminals 21 that ground on ground pads 30 installed on circuit board 3 are characterized in that: they are obtusely beveled or rounded, and the ground pad 30 that mounts the coaxial connector 1 is being characterized in that: it has a substantially square shape or substantially U shape.

[Selected Figure]

Figure 1